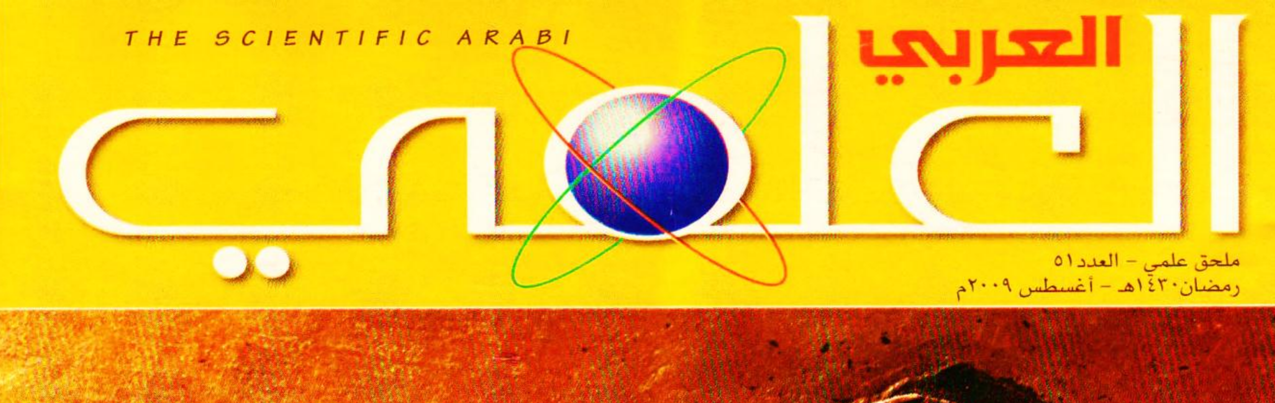
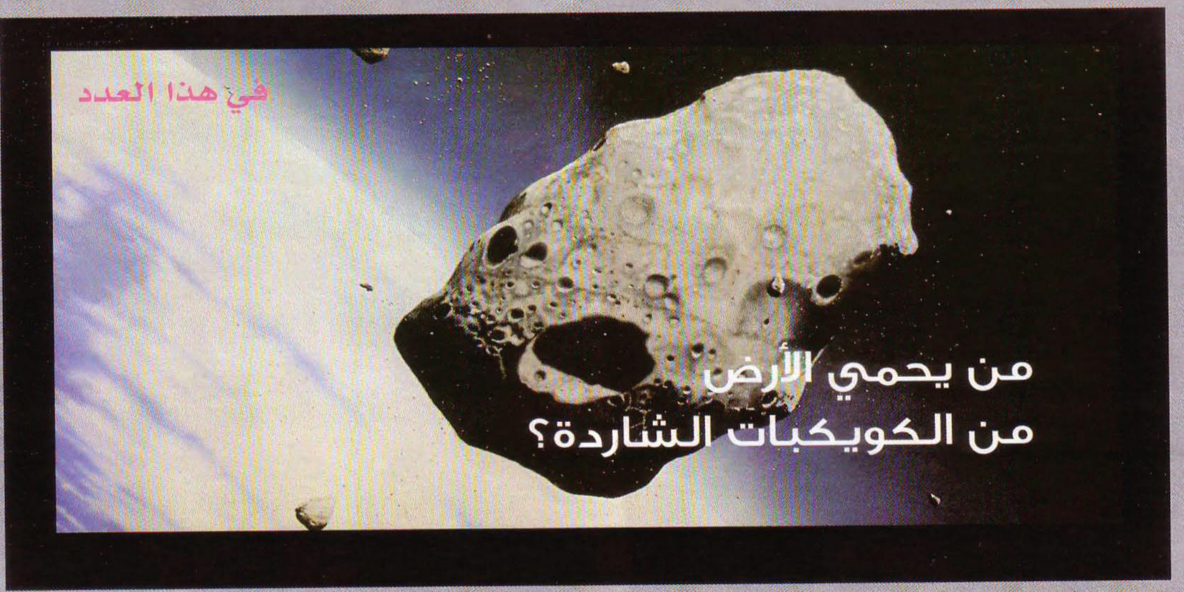


ملحق علمي - العدد ٥١
رمضان ١٤٣٠هـ - أغسطس ٢٠٠٩م

www.alarabimag.net

«إدا».. هل هي الحلقة المفقودة في شجرة التطور؟

THE SCIENTIFIC ARABI
العربي العلمي
العدد ٥١ - أغسطس ٢٠٠٩
رئيس التحرير: د. سليمان إبراهيم العسكري



الخيال الصوفي والخيال العلمي

هــل يمكن تصنيف مدى اهتمام المجتمعات والدول بالعلم من خلال الفنون التي تنتجها وبشــكل خاص من خلال السينما – التي يطلق عليها الفن السابع؟

نعتقد أن الإجابة عن هذا السؤال هي بالإيجاب.

فالمتابع لمنتجات السينما العالمية لا يملك سوى أن يلاحظ وجود انعكاسات ذات دلالات قوية بين ما تنتجه المجتمعات من أفلام سينمائية وبين درجة تقدم هذه المجتمعات التي تنعكس بشكل ضروري في درجة اهتمامها وانشغالها بالعلم.

فمثلاً يمكن أن نلاحظ أن السـينما في الدول الغربية تطلع علينا سـنوياً بعدد لا يستهان به من الأفــلام التي تصنف في خانة الخيال العلمي. بينما تطالعنا المجتمعات الأخرى، وبخاصة في الجزء الشرقي من الكرة الأرضية، بنوع مختلف من السينما يمكن أن نطلق عليه السينما الصوفية.

ولكي نعالج هذا الموضوع بشـكل علمي علينا أولاً أن نحدد مصطلحاتنا بدقة. فنقول إننا نقصد بالســينما الصوفية تلك الســينما التي تغرق فــي موضوعات تتعلق بمشــاعر التصوف، وذلك مثل موضوعات الحب الذي ينحو نحو تغييب العقل بدلا من انفتاحه، فتجد بطل الفيلم يصر على تمسكه بحبه لبطلة الفيلم على مدى ثلاث ساعات تصور حياته كلها على الرغم مما يتعرض له من مؤامرات يحيكهــا من نطلق عليهم «العوازل» الذين يبدو أنهم يمثلون شــريحة من المجتمع لا يشــغلها ســوى التفريق بين المحب وحبيبته فيتركون أشــغالهم وأعمالهم واهتماماتهم لينغمسوا في حبك الدسائس للتفريــق بين البطــل والبطلة. بينما على الجانب الآخر يترك المحب والحبيبة أشــغالهما وأعمالهما ليبذلا كل ما يســتطيعانه من تضحيات مقحمة في الفيلم ليظلا معا إلى النهاية، حيث ينتصر الحب وتنكشف المؤامرات.

ذلك هو الموضوع الرئيســي للأفلام التي نصنفها على أنها أفلام صوفية حيث نقصد بالصوفية هنــا الخــوض في مناطق اللاعقــل التي تركز على الشــعور أكثر مما تركز على التنــاول العقلاني للأمور.

بينما نقصد بمصطلح ســينما الخيال العلمي تلك التي تنتج أفلاماً تتعامل مع تصورات عقلانية للمســتقبل أو لمجتمعات بديلة، حيث يلعب العلم – لا الحب ولا التصوف – فيها دوراً لا يســتهان به، وحيث تدور الصراعات بما يؤكد ويبرز دور العقل والتناول العقلاني للأمور والأحداث التي يصورها الفيلم.

يمكننا إذن أن نســتنتج مما سبق أن إقدام الســينما – كإحدى الواجهات الأساسية للفن – على تناول العلم في موضوعاتها من خلال أفلام الخيال العلمي، هو أحد المظاهر التي تدلل على اهتمام المجتمع بالعلم. وبذلك يمكننا أن نقول إن عزوف السينما العربية أو الإيرانية أو الشرقية بشكل عام عن إنتاج أفلام من صنف الخيال العلمي إنما هو علامة على عدم اســتيعابها الكامل للدور الخطير الــذي يمكن أن يلعبه العلم في المجتمع. بينما على الجانب الآخر، فإن تركيز الســينما الغربية على إنتاج أعداد متزايدة من أفلام الخيال العلمي إنما يعكس تقدير هذه المجتمعات للدور الخطير الذي يلعبه العلم في المجتمع الغربي.■

رئيس التحرير





من يحمي الأرض من الكويكبات الشاردة؟

جرم سماوي كبير كاد أن يصطدم بكوكبنا في مارس الماضي

أعلن علماء فلك أن كويكباً بحجم مبنى من عشرة طوابق كاد أن يصطدم بالكرة الأرضية في مارس الماضي بعد أن تجاوزها بمسافة تعد من أقرب المسافات فيما يتعلق بكل الأجرام الفضائية التي مرقت بجوار الأرض.

وأطلق العلماء على هذا الكويكب اسم *2009 DD45*، ويتراوح عرضه بين ٢١ و٤٧ مترا (٦٨-١٥٢ قدما).

ولم تتجاوز المسافة بين الكويكب والأرض عندما مر بقربها ٧٢ ألف كيلومتر (٤٤٧٥٠ ميلاً). وهي خمس المسافة بين كوكبنا والقمر.



يقول فريق العلماء الذي اكتشف الكويكب إن حجمه هو نفسه حجم الكويكب الذي انفجر فوق سيبيريا في العام ١٩٠٨ وقدرت قوة انفجاره بقوة انفجار ألف قنبلة ذرّية.

وقد اكتشف الجرم الفضائي في مطلع مارس الماضي فريق من علماء برنامج Siding Spring Survey ، وهو برنامج للبحث عن الأجرام القريبة من الأرض ترعاه الحكومة الأسترالية.

وأكد الاكتشاف مركز الكواكب الصغرى Minor Planet Centre (MPC)التابع للاتحاد الدولي لعلماء الفلك، الذي يصنف أجرام المجموعة الشمسية.

وكان آخر أقرب تحليق لكويكب قرب الأرض رصده مركز الكواكب الصغرى قد حدث في مارس ٢٠٠٤، عندما مر الكويكب الصغير 2004 FU162، الذي قدر عرضه بستة أمتار، على بعد ٦٥٠٠ كيلومتر من كوكبنا.

أما بعد الكويكب 2009 DD45 عن الأرض فيقدر بضعف ارتفاع الأقمار الاصطناعية التي تدور حول الأرض.

وفي فبراير ٢٠٠٢، تجاوز كويكب كبير نسبيا الأرض بمسافة كانت الأقرب حينها فيما يتعلق بكل الأجرام الفضائية التي مرقت بجوار الأرض. وقد نجت الأرض من اصطدام آخر بعد أن اقترب منها الجرم حتى أصبحت المسافة بينهما ١٢٠ ألف كيلومتر (٧٥٠٠٠ ميل) فقط ؟ وهي ثلث المسافة بين الأرض والقمر.

وكانت سرعة الجرم، الذي أطلق عليه العلماء ٢٠٠٢ MN، نحو ١٠ كيلومترات (٦,٢ ميل) في الثانية.

وفي العام ١٩٩٤، سجل احتكاك سجل بين الأرض وأحد الأجسام الفضائية بعد أن اقترب كويكب يدعى 1994XL1 من الأرض حتى بلغت المسافة بينهما ١٠٥ آلاف كيلومتر (٦٥ ألف ميل).

لكن من الحسن الحظ أن هذه الكويكبات لا تعد من الأجسام الفضائية الخطيرة التي يبلغ قطرها أكثر من كيلومتر (٠,٦ ميل). وتوجد تلك الأجسام الطائرة الكبار الحجم بكثرة في منطقة «حزام الكويكبات».

حزام الكويكبات

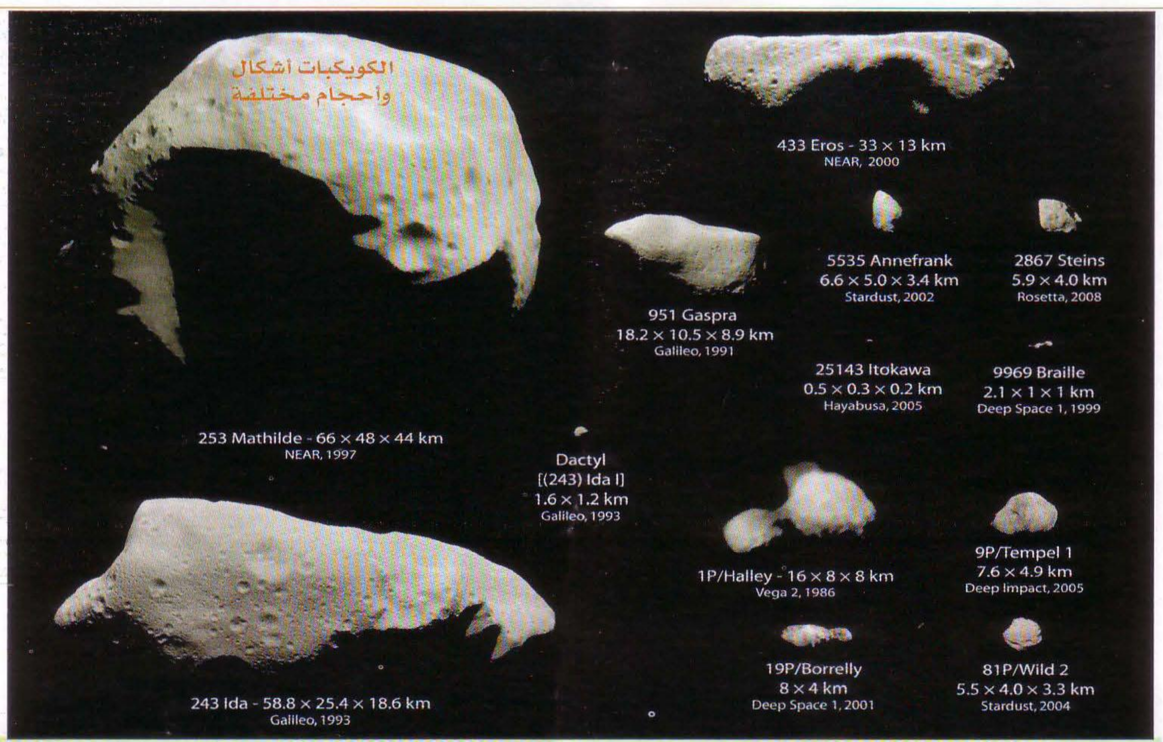
«حزام الكويكبات» هو منطقة في مجموعتنا الشمسية تقع بين كوكبي المريخ والمشترى، وتدور في هذه المنطقة كمية هائلة من الكويكبات الصغيرة التي تتكون في الأساس من الصخور وبعض المعادن. من المرجح أن هذه الكويكبات قد نتجت عن السديم الأساسي الذي تكونت منه المجموعة الشمسية، وتمثل هذه الكويكبات الصغيرة أنوية لكواكب، إلا أن الجاذبية الهائلة لكوكب المشترى تمنعها من التجمع لتكوين كواكب أكبر، كما أن جاذبيته تؤدي إلى المزيد من التصادم

بينها، وتمتص معظم الركام الصغير الناجم عن التصادم. وعلى فترات دورية، تضطرب مدارات الكويكبات كلما حدث ما يسمى بالرنين المداري مع المشترى، مما يؤدي إلى تغييرات دورية في مسارات الكويكبات.

تتركز كتلة حزام الكويكبات في الأجسام الكبيرة التي تدور فيها، وأكبر الكويكبات الموجودة هي ثلاثة أجسام يزيد متوسط قطرها على ٤٠٠ كيلومتر. والكويكبات الكبيرة الثلاثة هي «٤ فيستا» و«٢ بيلاس» و«١٠ هيجيا». وفي الحزام أيضا يدور الكوكب القزم سيريس، الذي يبلغ قطره نحو ٩٥٠ كيلومتراً، ويشكل سيريس والأجرام الثلاثة الكبيرة الأخرى نحو نصف كتلة حزام الكويكبات. باقي الأجسام التي تدور في الحزام تتفاوت في الصغر بين كويكبات صغيرة تقل عن الثلاثة الكبار وحجم حبة التراب. توزيع الكويكبات ليس كثيفا، لهذا فمن الممكن أن تمر المركبات الفضائية عبرها من دون مشكلات، على عكس أفلام الفضاء التي تظهر حزام الكويكبات كحقل ألغام للمركبات الفضائية■

كويكب تونجوسكا أطلقَ قوّة تدميريةِ هائلة تتجاوز قوة أكثر من ألف قنبلة ذرية من النوع الذي قُصفت به هيروشيما

أيمن حسن



من يحمي الأرض؟

في العام ١٩٠٨، انفجر جرم مماثل في حجمه لحجم الكويكب 2009 DD45 فوق سيبيريا، فأزال من الوجود ٨٠ مليون شجرةَ كانت تغطي مساحة قدرها ٢٠٠٠ كيلومترٍ مربّعٍ (٨٠٠ ميل مربّع) قُرْب نهرِ تونجوسكا.

ولايزال جدل واسع يدور بين العلماء حول حجم وطبيعة الجسم الذي دمر هذه المساحة الواسعة تدميرا كاملا.

وكان العلماء يعتقدون في الماضي أن قطر الكويكب الذي ضرب تونجوسكا يتراوح بين ٥٠ و٧٠ مترا. لكن الدراسات الحديثة تؤكد أنه كان أصغر من ذلك بكثير، وربما كان قطره أقل من ٣٠ مترا، أي أنه يقترب في حجمه من حجم الكويكب 2009 DD45.

وكانت مجموعة عمل الأمم المتحدة حول الأجرام القريبة من الأرض United Nations working group on near Earth objects (NEOs) قد اجتمعت في فبراير الماضي لمُناقَشَة صيَاغَة إجراءات دولية للتصدي لتهديد الكويكبات.

ويقول رئيس مجموعة عمل الأمم المتحدة حول الأجرام القريبة من الأرض البروفيسور رتشارد كروثر، والذي يَعْمل باحثا في مجلس مؤسسات العلم والتكنولوجيا في المملكة المتحدة: «مثل هذه التصادمات الوشيكة غير المتوقعة - على الأقل بالمعايير الفلكية - من أجرام مثل الكويكب 2009 DD45 ... تظهر حاجة المَجتمع الدولي لإنشاء أدوات تخفيف تهديد التصادم».

وكما بين كويكب تونجوسكا، فإن كويكبات بهذا الحجم يمكن أن تطلقَ عنان قوّة تدميرية هائلة تقدر بنحو ١٠ إلى ١٥ ميجا طن من مادة الـ «تي.إن. تي» الشديدة الانفجار. ويوضح البروفيسور كروثر أن هذه القوة تتجاوز قوة أكثر من ألف قنبلة ذرية من النوع الذي قصفت به هيروشيما.

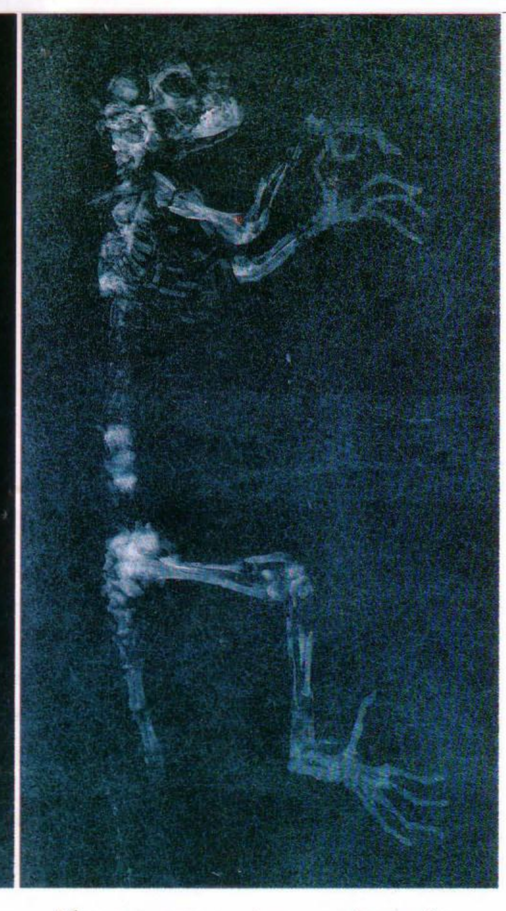
لكنه يضيف أن القوة التدميرية المحتملة لجرم مثل الكويكب تتوقف على تركيبة مادته وزاوية اختراقه للغلاف الجوي لكوكب الأرض.

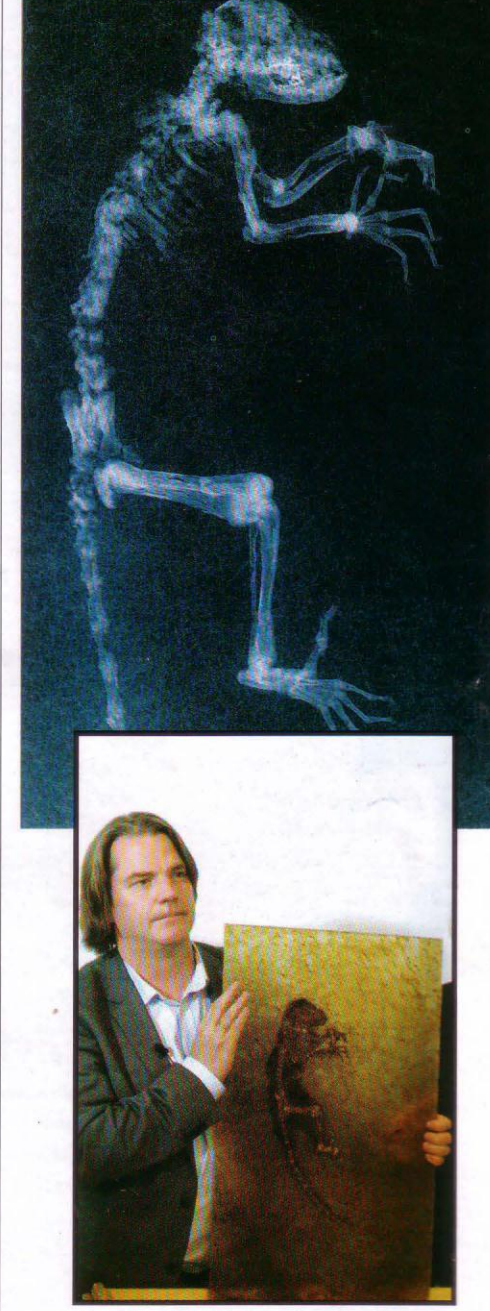


«إدا».. هل هي الحلقة المفقودة في شجرة التطور؟

كشف علماء أمريكيون عن أحفورة لمخلوق يشبه قرد الليمور يعتقدون أنها ربما تشكل الحلقة المفقودة في شجرة التطور. ووصفها البرفيسور فيليب جنجرتش، الأستاذ بجامعة متشجان وأحد العلماء الذين درسوها، بأنها أشبه بـ«حجر رشيد» علم التطور.







والأحفورة لأنثى حيوان، أسماها العلماء «إدا Ida»، وجدت بقاياها محفوظة في حالة جيدة لدرجة أنه من الممكن رؤية فرائها وحتى آثار آخر وجبة تناولتها.

وكانت الأحفورة «إدا» قد اكتشفت في العام ١٩٨٣، لكن الورقة العلمية التي تصفها لم تصدر إلا في مايو الماضي وسط ضجة علمية وإعلامية هائلة تزامنت مع إصدار كتاب علمي وفيلم وثائقي عنها. أما الاسم العلمي لهذا الكائن الذي عاش قبل ٤٧ مليون عام فهو Darwinius masillae تيمنا باسم عالم التطور الشهير تشارلز داروين. وهي أقدم بعشرين مرة من الأحافير التي تفسر تطور البشر.

و«إدا» هي الأحفورة الأكثر اكتمالا التي نعثر عليها لأي من مجموعة الثدييات العليا (الرئيسات) pri-mates، وهي رتبة من الثدييات تشمل البشر والقردة، والتي تضم قرود اللورس (الليمور الهندي)، والليمور، والقرود monkeyes، والقردة المتطورة apes، وبالطبع الانسان. والهيكل العظمي يكاد يكون محفوظا بصورة نموذجية، ويظهر بجلاء التفاصيل التشريحية وتضع الحيوان ضمن مجموعة من الحيوانات كانت المرحلة الانتقالية بين رتبة البروزيميات prosimians


«إدا» عاشت على الأرض قبل ٤٧ مليون سنة

يشير البروفيسور يورن هوروم الأستاذ بجامعة أوسلو، رئيس فريق العلماء الذين درسوا الأحفورة، إلى أنها كانت في المرحلة التطورية نفسها التي تعيشها ابنته «إدا» ذات الأعوام الستة، والتي أطلق اسمها على الأحفورة

(رئيسات بدائية صغيرة الدماغ تشمل أسلاف الليمور المعاصر) ورتبة أشباه الإنسان Anthropoids، التي تشمل القردة المتطورة والإنسان. وهذا ما دفع العديد من العلماء والمهتمين إلى تسمية الأحفورة «الحلقة المفقودة» بين الرئيسات الأولى وبين الخط التطوري الذي قاد إلى الإنسان العاقل Homo sapiens في نهاية المطاف.

هناك عدّة سمات تَجْعل «إدا» تثير كل هذه الضجة العلمية والإعلامية، بالطبع إلى جانب ظروف حفظها الإعجازية التي أبقت على ٩٥ بالمائة من هيكلها العظمي. والسمة التشريحية المميّزة الأولى- إلى جانب غياب عظمة القضيب الذي حسم بشكل قاطع أنها أنثى- هي إصبعا الإبهام المتقابلان، اللذان استعملا لتسلّق الأشجار والتقاط موادَ الغذاء مثل التوت والفاكهة. ويعتبر العلماء الإبهامين المتقابلين في اليَدّ الخماسية الأصابع سمة حصرية في القرود والقردة المتطورة وكانت أمراً جوهرياً لتطوير القبضة المحكمة التي تحتاجها لصنع الأدوات والتعامل معها، وهي تطور مهم في نشوء الإنسان.

وتتضمّنُ السمات التشريحية الأخرى بروزاً واضحاً لعظمة الكعب «الكاحل ta-lus» في قدم «إدا»، وهي حلقة أخرى تربطها بالسمات التشريحية للإنسان. وفقط كاحل الإنسان هو الأكبر حجما، وفق متحف التاريخ الطبيعي في جامعة أوسلو، الذي اشترك في التحليل العلمي للأحفورة.

ومن السمات التشريحية المهمة الأخرى عند «إدا» غياب مشط الأسنان toothcomb، ووجود صف أسنان ملتحمة في منتصف الفك السفلي، ومخلب تنظيف أنيق على الإصبع الثاني للقدم. وهذه السمات تعود إلى قرودَ الليمورَ لكنها غائبة في القرود والقردة المتطورة، وهو ما يُشيرُ إلى انتقال «إدا» إلى الرئيسات الشبيهة بالانسان.

وعلاوة على ذلك، تنتهي أطراف أصابع إدا إلى أظافر بدلاً منْ المخالب، وهي صلةُ أخرى بالقرود والقردة المتطورة. واحتوت (محاجرُ) عينيها



على عينين كبيرتين جاحظتين منحتاها على الأرجح رؤية جيدة ثلاثية الأبعاد. ولا بد أن عينيها الكبيرتين كانتا مفيدتين لأسلوب حياة يعتمد على البحث عن الطعام ليلا.

صغيرة ومصابة

كان طول إدا عند وفاتها نحو ٣ أقدام منْ الرأس إلى الذيل، وكانت أسنانها البالغةَ علَى وشك دفع أسنانها اللبنية عندما ماتتْ. وقال العلماء الذين درسوها إنها كَانتْ بعمر تسعة أشهر تقريباً، وبالتالي كانت في مرحلة استضعافٍ في حياتها فهي لم تكن قد وصلت لمرحلة البلوغ الكامل لكنها في الوقت نفسه لم تكن تحتاج إلى عناية أمومية ثابتة.

ويشير البروفيسور يورن هوروم الأستاذ بجامعة أوسلو، والذي رأس فريق العلماء الذين درسوا الأحفورة إلى أنّها كَانتْ في المرحلة التطورية نفسها التي تعيشها ابنته «إدا» ذَات الأعوامَ الستة، والتي أطلق اسمها على الأحفورة.

ويصف هوروم الأحفورة بأنها أقرب ما أمكن الحصول عليه من حيثٍ الشبه بالأسلاف المباشرين، مضيفاً أن هذا الاكتشاف «حلم صار حقيقة».

وعلاوة على ذلك، كشفت الأشعة السينيةَ والمسوح الأخرى أيضاً أنّ «إدا» كانت تعاني من كسر في عظمة الرسغِ وكانت في طور الشفاء. وربما ساهمَ هذا فيَ موتها لأنه جعلها أقل سرعة مما لو كان رسغها غير مصاب. وكانت الأحفورة شديدة الكمَال حتى أنها أظهرت محتويات معدة «إدا»، بل وحتى وجبة طعامها الأخيرة التيَ تكونت من توت وأوراق. بل وظهر فراؤها الجميل محيطا بالهيكل العظمي.

عالم «إدا»

عاشت إدا في مرحلة حرجة من تاريخ الأرض، في عصر يعرف باسم العصر الأيوسيني Eocene epoch ، الذي بَدأ قبل نحو ٥٥ مليون سنة، أي بعد نحو ١٠ ملايين سنةَ بعد انقراض الديناصورات.



وهو العصر الذي واصلت فيه الثدييات ذات الدم الحار انتقالها التطوري من كائنات صغيرة، مثل الزباب Shrew هو أصغر الثدييات في العالم، ذو أنف طويل، ورأس مستدق، عيناه صغيرتان، ووبره مخملي)، عاشت إلى جانب الديناصورات إلى طائفة واسعة ومتنوعة من الحيوانات التي نعرفها اليوم، من الجرذان والخراف والفيلة إلى الدلافين والخفافيش والبشر.

والمكان الذي عاشت فيه «إدا» كان غابة شبه مدارية قُرْب بحيرة بركانية في منطقة أصبحت نقرة مهجورة تسمى Grube Messel قرب مدينة دارمشتاد في ألمانيا. وعثر العلماء في هذه النقرة على أحافير تشكيلة غنية من حيوانات العصر الأيوسيني، مثل الأسماك، والطيور، والخفافيش، والخيول القزمَة والسلاحف. ويعتقد العلماء أن العديد منها ربما لقي حتفه بسبب الغازات السامة المنبعثة من البحيرة.

وقد قدمت هذه النقرة للعلماء أحافير رائعة، بما في ذلك ثمانية أنواع من التماسيح، و٢٠ نوعا من الأفاعي، وأكثر من ٦٠ نوعا من الخيول القزمة، وأكبر نملة عاشت على الأرض، وثمانية أنواع من الرئيسات.

مكتشف مجهول

عثر أحد هواة جمع الأحافير- لم يعلن عن اسمه أبدا- على «إدا» في رصينة متحجّرة غير مسماة وَجدها في نقرة Grube Messel عندما شق صخرة عند قاعدة تل يسمى تل السلحفاة ليكتشف صورتي الأحفورة في الصخرة، اللتين تعرفان باسم الجزء والنظير part and counterpart. وقد باع «النظير» الأقل وضوحا لاحقا إلى متحف الديناصورات في ويومونج في الولايات المتحدة لكن التحليلات كشفت لاحقا أن الجزئين معا يجعلان الأحفورة أكثر اكتمالا.

وقد ظل الجزء الأكثر تفصيلا مخبوءا إلى أن بيع في آخر المطاف في العام ٢٠٠٧ إلى متحف التاريخ الطبيعي في أوسلو. وهناك درس علماء المتحف الأحفورة ليدركوا أهميتها في تفسير مراحل التطور المبكرة للرئيسات.

وقد أجرى علماء المتحف سلسلة من

الحرقفة
العانة
الفخذ
الشظية
الظنبوب


الليمور

الاختبارات على الأحفورة وتأكدوا من أنها حقيقية.

وتم الكشف عن «إدا» في احتفال في المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي في نيويورك من قبل عمدة المدينة. وعلى الرغم من أن التفاصيل عن «إدا» لم تنشر إلا في المجلة العلمية «بلوس وان»، فإنه تم إنتاج برنامج وثائقي تلفزيوني عنها.

شكوك

يشكك بعض العلماء، الذين ينتظرون الفرصة لرؤية هذه الأحفورة، في أن «إدا» هي «الحلقة المفقودة». وينتقد هؤلاء «المبالغة» الإعلامية التي أحاطت بالاكتشاف. وقال البروفيسور هنري جي، المحرر في «جورنال ناتشورال»، إن المجتمع العلمي يحتاج إلى أن يقيم أهمية هذا الاكتشاف. ويضيف جي أن من الجيد العثور على اكتشاف جديد، لكن من غير المرجح أن يكون على نفس درجة الأهمية التي حظيت بها اكتشافات سابقة.

هل هي «الحلقة المفقودة»؟

الإجابة القاطعة هي لا. لأنه لا يمكن أن تكون هناك «حلقة مفقودة» واحدة بين البشر وأسلافهم من الرئيسات. وبالتأكيد فإن «إدا» لا تنتمي لأسلافنا المباشرين. لكنها تنتمي بالتأكيد لفرع تطور على التوازي مع خط تطور الرئيسات الذي قاد إلى ظهور البشر.

لكن تبقى «إدا» اكتشافاً رائعاً ومذهلاً لكائن ينتمي إلى جذور شجرة تطور الرئيسات، لكن أهميتها قد تضيع للأسف وسط الدعاية والادعاءات الإعلامية المبالغ فيها- مثل أن «إدا» تنتمي إلى أسلافنا الأوائل.

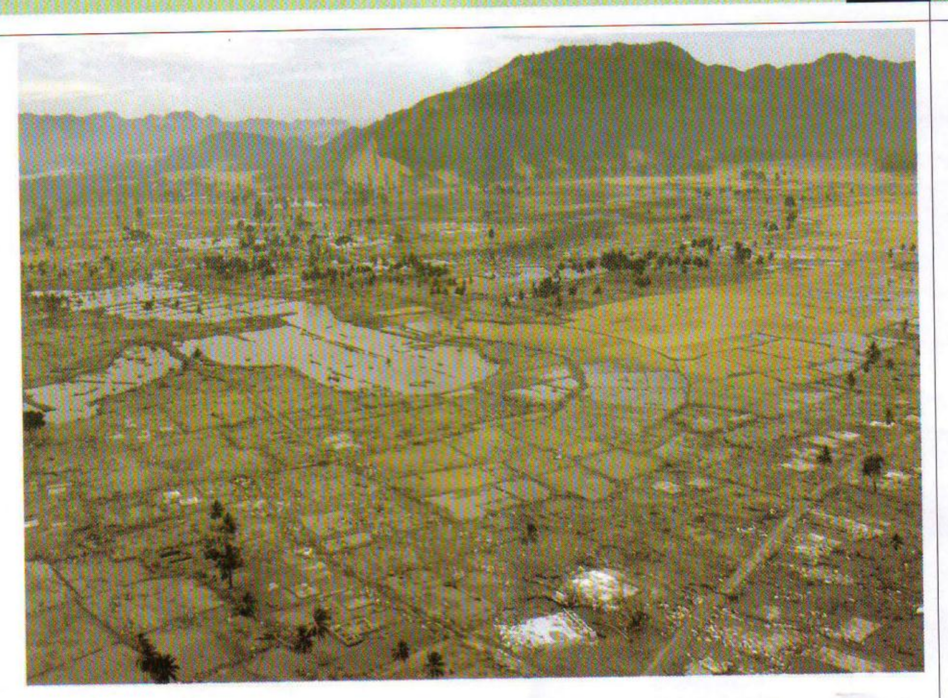
وعلى الرغم من أنها ليست «الحلقة المفقودة»، فإنها بالتأكيد واحدة من العديد والعديد من الحلقات في شجرة التطور الطويلة والمعقدة، التي يقف الإنسان على رأسها.

ويمكن ببساطة القول إن «إدا» ليست الحلقة المفقودة، لكنها واحدة من حلقات كثيرة في السلسلة التي قادت إلى نشوء الإنسان، وإن الدعاية الإعلامية بولغ فيها لجعلها أكثر خصوصية من حقيقتها، وإنها لا تقف على الخط المباشر الذي قاد إلى الإنسان العاقل لكنها فرع جانبي.

لكنها في الوقت نفسه المرة الأولى التي يعثر فيها العلماء على أحفورة للرئيسات تكاد تكون مكتملة، وتظهر سماتها التشريحية بجلاء أنها تنتمي لمرحلة انتقالية من الحيوانات الشبيهة بالليمور إلى الرئيسات الشبيهة بالقردة المتطورة، وتبقى في كل الأحوال اكتشافا رائعا ينطوي على أهمية علمية كبيرة■

رنا مأمون نجيب





إنذار مبكر بموجات تسونامي

في دقائق معدودة، ستتمكن السواحل المعرضة لخطر أمواج تسونامي المدمرة من أن تحصل على إنذار سريع بقدومها، بفضل نظام للإنذار المبكر الذي يقيس طول فترة الأصوات والقعقعات الصادرة عن الزلازل والهزات الأرضية.

وتعمل معظم أنظمة الإنذار المبكر الحالية لموجات تسونامي من خلال قياس قوة الزلازل تحت سطح البحر، وذلك لأن الزلازل التي تزيد قوتها على ٧,٥ درجة تعتبر إلى حد كبير احتمالاً قوياً على ولادة موجة تسونامي جديدة، لكن قياس ذلك بشكل دقيق يستغرق ٣٠ دقيقة على الأقل.

وتشير دراسات سابقة إلى أن الهزات الأرضية التي تستمر مدة طويلة تكون أكثر احتمالاً في إنتاج موجات تسونامي.

ونجح كل من «أنتوني لوماكس» الخبير الفرنسي المتخصص في علم الزلازل والهزات الأرضية، و«ألبيرتو مايكليني» العالم الإيطالي في المعهد الوطني للعلوم الجيوفيزيقية وعلوم البراكين في روما في تطوير طريقة جديدة لرصد هذه الإشارات بشكل أسرع.

وقد قام العالمان بدراسة موجات الهزات الأرضية فيما يقرب من ٧٦ منطقة زلزالية تحت سطح البحر، وخلصا إلى نتيجة مؤكدة مفادها أن الأصوات التي تسببت في إحداث موجات عالية التردد لمدة تزيد على ٥٠ ثانية، كان لها احتمال أكبر في توليد موجة تسونامي.

وباستخدام هذه المعلومات طور العالمان صيغة حسابية تمكن من استخلاص مدة الهزة الأرضية من المعلومات الزلزالية.

ويؤكد «لوماكس» أنه في حالة تبني الطريقة الجديدة في نظم الإنذار المبكر، فإننا سنكون قادرين على إعلان الإنذار في غضون ١٠ إلى ١٥ دقيقة.

وتشير «إيميلي أوكال» عالمة الزلازل والهزات الأرضية بجامعة نورثويسترن الأمريكية إلى أن استخدام هذه الطريقة جنباً إلى جنب مع الطرق الأخرى المتوافرة سيكون حقاً شيئاً واعداً.■

فواز عبدالرحمن



انفجار شديد البرودة

صدق أو لا تصدق، هذا هو أحدث ما وصلت إليه تكنولوجيا الصواريخ. إنه صاروخ في أقصى سرعة له، نعم، هذه الأشياء المتدلية هي بلورات من الثلج تشكلت خلال احتراق الصاروخ في درجة حرارة تخطت الـ٢٧٠٠ درجة مئوية.

تتغذى وحدة الطاقة فى الصاروخ بالأكسجين السائل والهيدروجين، ولذلك فإن كل مكونات المحرك تتعرض لتبريد شديد وما إن تلمس الصقيع حتى يتم تبريد كل مكونات المحرك إلى الحد الأقصى. وعندما يتم انطلاق عوادم الأبخرة، تلمس الهيكل المعدنى للمحرك بالغ البرودة، فتتحول على الفور إلى جليد.

وتم بناء معظم الصواريخ لدفع سفينة الفضاء إلى الأمام، لكن الأمر مختلف بالنسبة للمحرك القياسى بالغ البرودة القابل للتعديل، Common Extensible Cryogenic Engine (CECE).

ولقد جرى تطوير هذا الصاروخ من أجل مهمة «ناسا» إلى القمر، وسيُستخدم لإبطاء هبوط المركبة الفضائية وهي تقترب من سطح القمر. فالصاروخ على درجة عالية من المرونة، الأمر الذي سيمكّن رواد الفضاء من الحد من قوة دفع القذيفة بنسبة ١٠ في المائة، كي يتمكنوا من الهبوط بسلاسة.■

راوية صادق

منافس جديد للصحف الإلكترونية



في واحد من أحدث الإنجازات العلمية، تمكن باحثون في جامعة سينسيناتي، أوهايو، من ابتكار تقنية جديدة للعرض تجعل الصحف الإلكترونية (E-Paper) تبدو تماماً مثل مثيلتها المطبوعة.

ومن المعروف أن الحبر التقليدي المستخدم حالياً في الصحف المطبوعة يتسم بأنه أعلى في درجة السطوع والتباين بين اللونين الأبيض والأسود من منافستها الإلكترونية، بيد أن تقنية العرض الجديدة مصممة لمضاهاة ذلك القدر من السطوع والتباين.

يقول جيسون هيكنفيلد، أستاذ هندسة الحاسبات والإلكترونيات: «لقد ابتكرنا تقنية عرض ستمكننا من الحصول على نفس درجة سطوع الورقة ودرجة تشبع الألوان التي نتوقعها من الوسائط الإعلامية المطبوعة».

وتعمل التقنية الجديدة من خلال تبديل «نقاط ضوئية» (pixels)، تحتوي على مستودعات الحبر، بين اللونين الأبيض والأسود بمعدل سريع يصل إلى واحد من الألف من الثانية، مما يجعل التقنية واعدة ومناسبة في مجال عرض محتويات الفيديو المرئية (حيث يستغرق معدل التبدل بين الألوان في تقنيات عرض الشاشات البلورية السائلة (LCD) المستخدمة حالياً أكثر من ذلك).

وحتى الآن، قام هيكنفيلد وزملاؤه بإنتاج شاشات عرض صلبة، تستخدم اللونين الأبيض والأسود، يمكنها عكس ٥٥ بالمائة من الضوء المحيطي- أي أكثر بكثير مما توفره أي من أجهزة قراءة الصحف الإلكترونية الموجودة حالياً بالأسواق. غير أن الأوراق البيضاء تعكس ٨٥ بالمائة من الضوء المحيطي، لذا فهي تبدو أكثر سطوعاً من نظام هيكنفيلد.

لكن هيكنفيلد يقول إن التقنية الجديدة يمكن استخدامها لعمل شاشات عرض لدائنية مرنة كاملة الألوان تمتاز بدرجة سطوع تصل إلى أكثر من ٦٠ بالمائة، مشيراً إلى أنه مع استخدام خامات وأدوات أكثر تقدماً في عمليات التصنيع سوف نحصل في النهاية على منتج يماثل في سطوعه الورقة البيضاء.

ويخطط الباحثون لتطوير منتجات تعمل بالتقنية الجديدة من خلال مشروع «جاما داينامكس» (الذراع التجارية لتقنية عرض الإلكترونيات السائلة «FED»). كما أن شركات مثل «بوليمار فيجين» الهولندية التي تقوم بتصنيع قارئات الصحف الإلكترونية المرنة السهلة الحمل، و«صن كيميكال» الأمريكية المتخصصة في



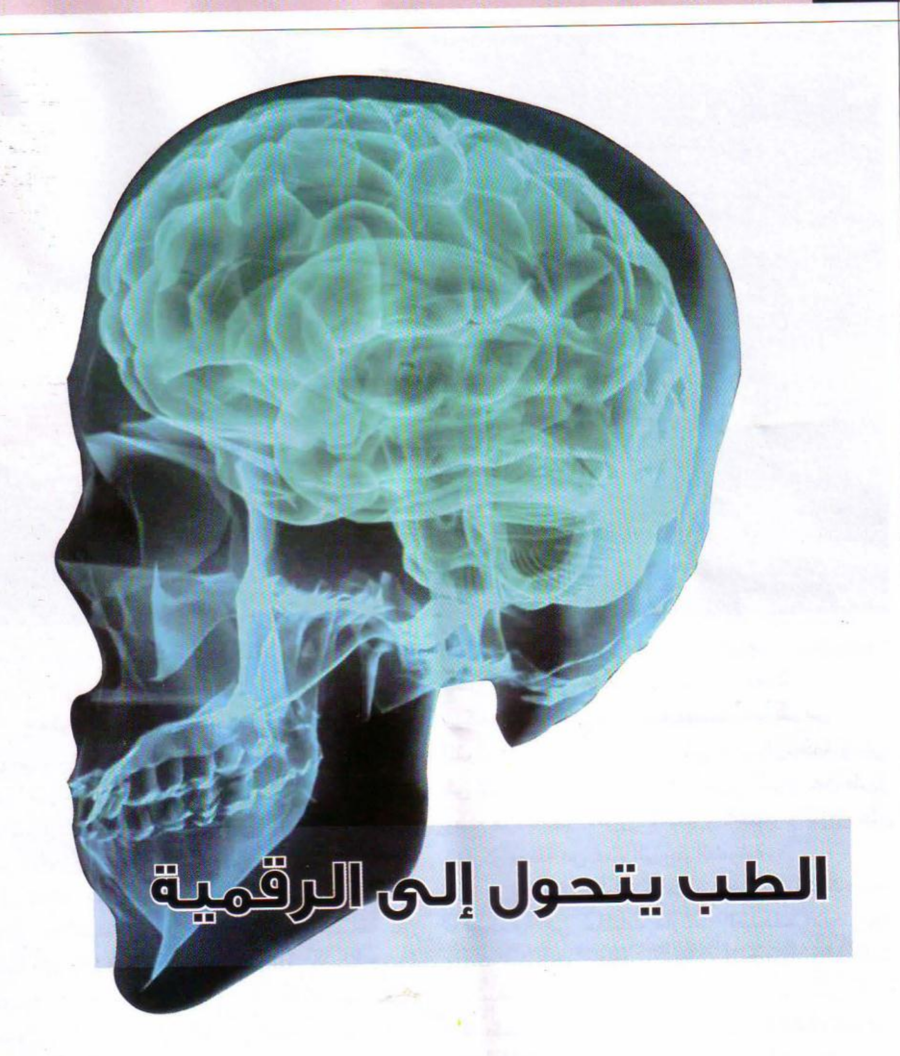
الأصباغ عقدت شراكات بالفعل لتسويق هذه التقنية تجارياً.

ويحتوي التصميم الجديد على خصائص ومزايا أعلى من تقنية عرض الشاشات البلورية السائلة، تماثل أجهزة القراءة الإلكترونية مثل «سوني ريدر» و«أمازون كيندل». فهذه النوعية من الأجهزة، المبنية على تقنية الحبر الإلكتروني (E Ink)، تقوم بعكس الضوء بدلاً من أن تبعثه، مما يسهل من الرؤية في ضوء الشمس الساطع، بالإضافة إلى أنها أكثر توفيراً للطاقة عن مثيلتها ذات الشاشات البلورية السائلة، إلا أن درجة سطوعها تتراوح من ٣٥ إلى ٤٠ في المائة، مما يعني الحصول على معدل تباين أقل من الصحف المطبوعة.

ويستخدم الباحثون في «النقاط الضوئية» الصغيرة هذه، طبقات من الألومنيوم التي تعكس الضوء، وحبراً أسود من الكربون الذي يعطي لوناً أسود داكناً. وتتكون هذه النقاط من طبقة من البوليمر (Polymer) المصممة على هيئة مستودعات تحتوي على حبر أسود اللون، موضوع فوقها فيلم من الألومنيوم تعلوه طبقة إلكترود شفافة من أكسيد القصدير والإنديوم (ITO). وعند مرور جهد كهربي عبر الألومنيوم تقوم طبقة إلكترود أكسيد القصدير والإنديوم بسحب الحبر من المستودع وتنشره في منطقة النقطة الضوئية بالكامل.

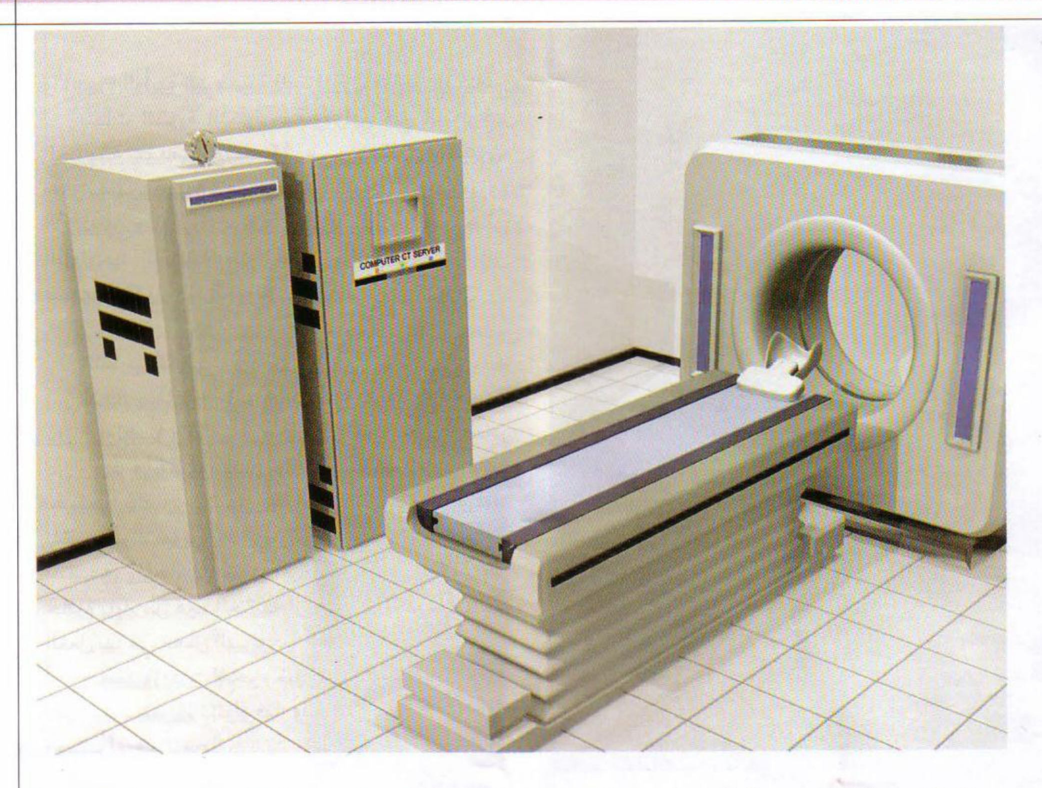
وتعطي هذه النقاط الضوئية البالغة الصغر، التي يصل عرضها إلى ١٠٠ ميكرومتر، دقة وضوح تصل إلى ٣٠٠ نقطة لكل بوصة. وهذا، كما يقول هيكنفيلد، أعلى بكثير مما تقدمه العديد من أجهزة القراءة الإلكترونية المنتشرة في الأسواق. كما يمكن، في المستقبل، إنتاج شاشات عرض بالألوان عن طريق وضع مرشحات الألوان الأحمر والأخضر والأزرق على قمة كل نقطة من هذه النقاط الضوئية.

جدير بالذكر أن العديد من التقنيات الحديثة المستخدمة في شاشات قارئات الصحف الإلكترونية ولدت من رحم معامل الأبحاث المؤسسية والشركات الناشئة، فتقنية «النقاط الضوئية» المبنية على تقنية «الأنظمة الميكانيكية الإلكترونية فائقة الصغر» (MEMS) والتي قدمتها شركة «كوالكوم» تستخدم الآن في شاشات أجهزة الهواتف المحمولة، كما أن معمل أبحاث شركة «مايكروسوفت» العملاقة قدم «نقاطاً ضوئية» مجهرية قادرة على عكس أو إعاقة الضوء باستخدام زوج من المرايا، فيما تقوم شركة «فوجيستو» حالياً بإنتاج قارئ إلكتروني مبني على تقينة «كينت» للعرض (Kint) الشبيهة بتقنية الشاشات البلورية السائلة المنخفضة الاستهلاك في الطاقة، أما جامعة تورونتو فقد أطلقت مشروع «أوبالوكس» في نفس الوقت الذي تقوم فيه بتصنيع شاشات ملونة تعمل بتقنية «النقاط الضوئية» البلورية الفوتونية.



الطب يتحول إلى الرقمية

إن التقارب بين البيولوجيا والهندسة يحيل مجال الرعاية الصحية إلى صناعة معلومات. ولكن هذا التقارب، وفق الخبراء، سيخل بالنظام، بالرغم من أنه سيعود بعظيم النفع على المرضى.



لا ينفصم الابتكار عن الطب، فقدماء المصريين عرف عنهم إجراء العمليات الجراحية في عام ٢٧٥٠ ق. م. كما استحدث الرومان أدوات طبية مثل الكلابات والإبر الجراحية. وفي العصور الحديثة، شهد الطب تحولات عدة بفعل موجة من الاكتشافات مثل المضادات الحيوية، واللقاحات، ودعامات القلب.

بالنظر إلى تاريخه الإبداعي، نجد أن قطاع الرعاية الصحية تردد كثيرًا في تبني تكنولوجيا المعلومات، فبينما تحولت الصناعات الكبرى الأخرى جميعًا إلى استخدام الكمبيوتر بحماس منذ الثمانينيات، استمر الأطباء في أغلب أقطار العالم يعولون على الأقلام والأوراق.

ولكن الآن، وبناء على الظروف الحالية، نجد أن المجال الطبي يلهث سعيًا للحاق بركب التكنولوجيا أخيرًا. وكما سيشرح لنا هذا التقرير الخاص، من الأرجح أن يشهد هذا المجال تحولاً بطرح استخدام التقارير الطبية الإلكترونية التي يمكن تحويلها إلى قواعد بيانات طبية يمكن البحث فيها مما يتيح «شبكة ذكية» للطب لن تحسّن الممارسات الإكلينيكية فقط، ولكنها ستساعد أيضًا على إنعاش الأبحاث في مجال الأدوية. جدير بالذكر أن الدول المتقدمة تستخدم بالفعل الهواتف الخلوية كطبيب في جيب كل مريض. والأجهزة والفحوص التشخيصية تتحول إلى العالم الرقمي أيضًا سائرة على درب التقدم بأفكار طالما تنبأنا بها مثل الطب

والأجهزة الطبية الشخصية للمنزل، والأقراص الذكية.

بدأت الثورة التكنولوجية الأولى في البيولوجيا الحديثة عندما وصف كل من «جيمس واطسون» و«فرانسيس كريك» بنية الحامض النووي الريبي منزوع الأكسجين منذ قرن مضى، مما أرسى قواعد مجالي البيولوجيا الجزيئية وبيولوجيا الخلايا، وهما أساس صناعة التكنولوجيا الحيوية.

التقارب الكبير

تشهد صناعة الطب حاليًا ثورة كبيرة: الالتقاء ما بين البيولوجيا والهندسة. وجاء في تقرير حديث صادر عن معهد ماساتشوسيتس للتكنولوجيا أن العلوم المادية تحولت بالفعل بتبنيها صناعة التكنولوجيا، والمواد المتقدمة، والتصوير الطبقي، وتكنولوجيا النانو، والنمذجة المتقدمة، والمحاكاة. يعتقد «فيليب شارب» الحائز على جائزة نوبل من هذه الجامعة أن هذه الأدوات على وشك العمل بها في مجال البيولوجيا أيضاً.

ويعتقد «روبرت لانجر» خبير الكيمياء الحيوية بمعهد ماساتشوسيتس للتكنولوجيا والحائز على ٥٠٠ براءة اختراع في مجال التكنولوجيا الحيوية والتقنيات الطبية أن الابتكار في التقنيات الطبية على وشك الظهور. ويشرح «مينو برينس» من معهد فيليبس، وهو مؤسسة هولندية متعددة الجنسيات تشتمل على قسم ضخم للتكنولوجيا الطبية، قائلاً: «تتحرك البيولوجيا، مثلها مثل الكيمياء من قبل، من عالم الخيمياء والجهل إلى علم يمكن التنبؤ به». ويقول «أجاي رويورو» من شركة «آي بي إم IBM» عملاق تكنولوجيا المعلومات إن «هذا التحول هو تحول للبيولوجيا من علم اكتشافي إلى علم معلوماتي».

ويطرح هذا التقرير الخاص سؤالاً حول تحقق هذه الرؤية العظيمة إلى حقيقة. من الواضح أن جزءاً من التفاؤل المتعلق بهذه الصناعة قائم على أساس متين. ففي ظل ازدياد العالم الغني هرماً ومرضاً، والعالم الفقير غنى، من المقرر أن يشهد سوق الابتكارات الطبية على اختلافها نموًا ضخمًا. فمن الممكن أن تساعد التكنولوجيا الذكية على حل مشكلتين كبيرتين في مجال الرعاية الصحية: النفقات الزائدة في العالم الغني ونقص الإمدادات في العالم الفقير.

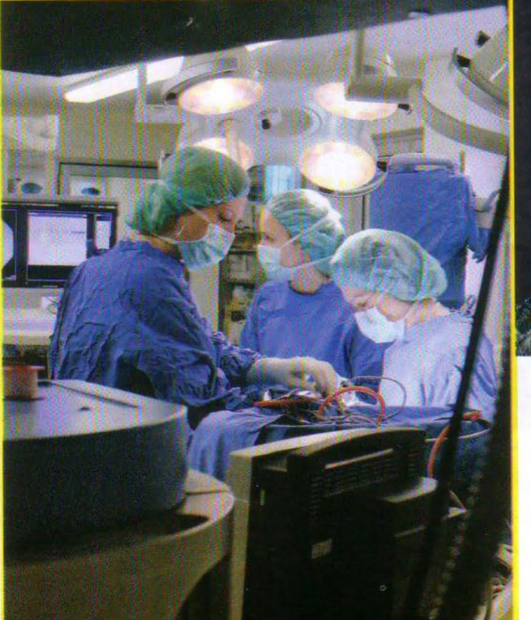
الفحص بالأشعة السينية مهد الطريق لطرق تشخيص أكثر تطوراً

على تحقيق نتائج أفضل وتقديم قيمة لقاء الأموال المدفوعة.

وإذا كان في الإمكان التغلب على هذه العقبات، فإن المرضى هم أبرز المستفيدين. لقد اتخذ الطب في الماضي موقفًا أبويًا حيث كانت الحكمة الطبية الجامعة من سلطة عليا، ولكن صار هذا الوضع واهيًا. إن التحول إلى الرقمية لا يعد بالربط ما بين الأطباء وكل ما يبغون معرفته حول مرضاهم، ولكن بينهم وبين غيرهم من الأطباء أيضاً ممن تمكنوا من علاج حالات شبيهة.

من المتوقع أن تسوق تكنولوجيا المعلومات التقارب المقبل بين البيولوجيا والهندسة، مما يعني في مجال الطب رقمنة السجلات الطبية، وإنشاء شبكة ذكية لمشاركة هذه السجلات. وسيساعد هذا الإصلاح الجوهري على تفعيل العديد من التغيرات التكنولوجية المهمة.

ولا يقل أهمية عن ذلك أن هذا التقارب سيتيح هذه المعلومات للمرضى أيضاً، مما يمكنهم من لعب دور أبرز في إدارة شئونهم الصحية. وهذا أمر مثير للجدل لأسباب منطقية. ويعتقد عدد كبير من الأطباء، وكذلك بعض المرضى، أنهم يفتقرون إلى المعرفة التي تساعدهم على اتخاذ القرار السليم. بيد أن المرضى في الحقيقة يحيطون بالكثير حول العديد من الأمراض، وخاصة المزمنة منها مثل السكري، والأمراض القلبية التي تعايشوا معها لسنوات طويلة. وأفضل وسيلة للتعامل مع هذه الأمراض هي أن يتحمل الأفراد مسئولية صحتهم بقدر أكبر، ويحولوا دون وقوع أي مشكلات صحية قبل أن يتطلب الأمر زيارات باهظة التكلفة للمستشفيات■



التحول إلى الرقمية داخل غرفة العمليات

ولكن الأرجح أن يستغرق الأمر وقتًا طويلاً ويتحول إلى إصلاح أكثر منه ثورة. قد تقاوم أنظمة الرعاية الصحية ضيقة الأفق في العالم الثري التقنيات الجديدة، حتى في ظل تحقيق الدول الفقيرة قفزات إلى الأمام. فهناك بالفعل أنفة من علم الوراثة الذي تم ترويجه بشكل مبالغ فيه إلى الناس كعلم حتمي. وفي ظل تكاليف الرعاية الصحية المتزايدة، قد تعرض شركات التأمين والأنظمة الصحية عن تبني التقنيات الحديثة ما لم يدلل المبتكرون بما لا يدع مجالاً للشك

الانتقال الآني.. بين الخيال والحقيقة العلمية

منذ اختراع العجلة منذ حوالي خمسة آلاف عام مضت، والإنسان يسعى لزيادة سرعة انتقاله من مكان إلى آخر. أدت العجلة إلى اختراع العربة الخشبية التي تجرها الدواب، ثم الدراجة التي تطورت إلى سيارة، وبعدها ظهرت الطائرة ثم الصاروخ. على الرغم من هذا فإننا مازلنا نقضي الكثير جدا من الوقت للانتقال من مكان إلى آخر، وإذا كان موقع سكنك يقع بعيدا عن موقع دراستك أو عملك، وكنت تسكن في مدينة شديدة الازدحام كالقاهرة، فهناك احتمال لا بأس به أنك تقضي نصف يومك في المواصلات ذهابا وإيابا. تُرى كم من أشياء كان يمكنك أن تعملها في كل هذا الوقت الضائع في الانتقال؟

لاشك أن زيادة سرعة المركبات التي ننتقل بها ليس هو الحل، فالتكدّس المروري سيتغلب على أيّ زيادة في السرعة، وهو يجعل الأمور أكثر سوءا باستمرار. لذا فربما كان الحل الوحيد لتوفير كل هذا الوقت الذي نقضيه في الانتقال هو أن نتوصّل إلى طريقة ننتقل بها دون استخدام مركبات أو طرق، طريقة ننتقل بها في لحظة واحدة مهما بعدت المسافة، الحل في الانتقال الآني!

الانتقال الآني Teleportation هو حلّ سحريّ يدمج بين تقنيّات الاتصالات Telecommunications والمواصلات Transportation.

إذا كنت من هواة مشاهدة أفلام ومسلسلات الخيال العلمي، فلاشك أن لديك فكرة عن الموضوع، ففي مسلسل «ستارتريك» مثلا كان أبطال المسلسل يسافرون دائما باستخدام هذه التقنية، حيث يدخل المسافر إلى غرفة معينة ويخرج من غرفة أخرى في مكان آخر.

عام ١٩٩٣ خرج الانتقال الآني من عالم قصص الخيال العلمي إلى عالم الفرضيات العلمية النظرية على يد الفيزيائي تشارليز بينيت وعدد آخر من الباحثين في شركة آي بي إم. ومنذ ذلك التاريخ دخل الانتقال الآني إلى عالم التجارب الفعلية بعد إثبات أنه مُمكن على المستوى النظري.

عام ١٩٩٨ قام فريق من الباحثين في مؤسسة كاليفورنيا للتكنولوجيا بتنفيذ الفكرة فعليا، حيث قاموا بنقل فوتون واحد لمسافة متر واحد (الفوتون هو جسيم ينقل الضوء). والفكرة هي أن تقوم بالتعرف الدقيق على التركيب الذري لمادة ما لتعيد

تخليقها في مكان آخر، أي أن ما يحدث فعلياً هو إعادة تخليق المادة في مكان آخر مع تدمير الأصل.

استطاع الفريق الالتفاف حول مبدأ عدم اليقين لهايزنبيرج، الذي ينص على أنه «لا يمكنك أن تعرف بطريقة متزامنة كلاً من مكان وسرعة جسيم ما». فإذا لم يكن بمقدورك أن تعرف مكان الجسيم فكيف ستنقله آنيا؟

ولحل هذه المعضلة فإن الباحثين في واقع الأمر قد استخدموا ثلاثة فوتونات: الفوتون الأصلي الذي من المفروض أن ينتقل، وفوتون آخر في مرحلة الانتقال، وفوتون ثالث هو الفوتون الذي تم تخليقه في المكان المراد الوصول إليه، وقد انتقلت معلومات استنساخ الفوتون الأصلي إلى الفوتون الثاني فالثالث، وهكذا كان الفوتون الثالث نسخة طبق الأصل من الأول.

يبدو الكلام صعباً، لكن بمعنى أبسط فإن ما يحدث فعليا هو عملية استنساخ. الحصول على التركيب الدقيق للجسم على مستوى الذرات ونقل هذه المعلومات إلى مكان آخر. وفي المكان الآخر تحدث عملية إعادة بناء للجسم بواسطة المعلومات المستقبَلة بينما يتم تدمير الجسم الأصلي في المكان الأول، وبهذا يحدث انتقال للجسم دون المرور في الحيز المكاني ودون أن يكون للمكان أو المسافة أي دور في الأمر. وهو شيء يشبه إرسال الفاكس أكثر من كونها عملية نقل.

واستمراراً للتجارب في هذا المجال، تمكن الباحثون عام ٢٠٠٢ من نقل شعاع من الليزر نقلا آنيا. أما آخر تجربة ناجحة أجريت فكانت في ٤ أكتوبر ٢٠٠٦ في مؤسسة نيلز بوهر في كوبنهاجن بالدنمارك، حيث قام الفريق البحثي بنقل معلومات مخزنة على شعاع من الليزر إلى سحابة من الذرات عبر مسافة نصف متر. وتكمن أهمية هذه التجربة بالذات في أنها المرة الأولى التي يتم فيها النقل بين الضوء والمادة.

ربما مازال أمامنا عشرات أو مئات من السنين ليصبح لدينا غرفة نقل آني كتلك الموجودة في السفينة إنتربرايز في مسلسل ستارتريك. فلكي تنقل إنسانا بهذه الطريقة - بفرض أنه سيظل حيا - يجب أن تكون لدينا آلة تستطيع أن ترصد بدقة كل ذرات الإنسان والبالغ عددها 10^{28} ذرة (واحد وأمامه ٢٨ صفرا)، وأن ترسل هذه الكمية الهائلة من البيانات إلى المكان الآخر الذي سيتم إليه الانتقال ليتم بناء الجسم ثانية مع تدمير الجسم الأصلي، ويجب أن تكون الماكينة الموجودة في المكان الآخر على درجة خارقة من الدقة، لأن أي إزاحة ولو ضئيلة جدا لأماكن الذرات قد تؤدي إلى ظهور إنسان معاق ذهنيا أو عصبيا. من المفترض أن عملية الاستنساخ الذري هذه ستنسخ معها ذكريات الشخص وأفكاره وعواطفه وأحلامه أيضا.

في مسلسل «ستارتريك» كان أبطال المسلسل يسافرون باستخدام هذه التقنية.. حيث يدخل المسافر إلى غرفة معينة ويخرج من غرفة أخرى في مكان آخر

لكن الكثير جدا من التساؤلات تبرز هنا: فإذا أمكن نسخ الجسد بهذه الطريقة فماذا عن الروح؟ هل يمكن نسخها بهذه الطريقة أيضا؟ وماذا عن الجسد الأول الذي يتم تدميره؟ ألا تعتبر هذه عملية قتل؟ وألا يعتبر الجسد الجديد الذي تم تجميعه شخصا مختلفا؟

كل هذه أسئلة سيتعين الحصول على إجابات لها إذا نجحت تقنيات الانتقال الآني مع البشر، لكننا على الأغلب لن نكون موجودين في هذا العالم لنشغل أنفسنا بها! ■

د. ميشيل حنا

التكنولوجيا الحيوية السوداء!

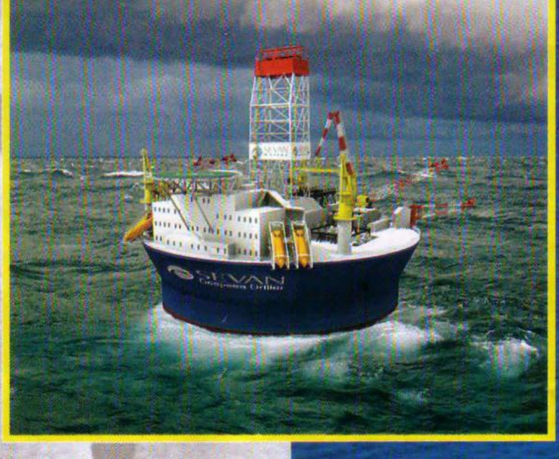
هذا اتجاه جديد في التكنولوجيا الحيوية يتم من خلاله استخدام البكتريا لرفع معدل الاستفادة من «الذهب الأسود» أو البترول، فمنذ بزوغ التكنولوجيا الحيوية (Biotechnology) كإحدى الثورات العلمية الكبرى في تاريخ البشرية والباحثون لا يتوقفون عن اكتشاف العديد من التطبيقات المهمة والمتباينة لهذا التخصص العلمي التطبيقي، وعلى ذلك فقد ظهر ما يعرف بالتكنولوجيا الحيوية «البيضاء» التي تشتمل على تطبيقات التكنولوجيا الحيوية في الصناعة، والتكنولوجيا الحيوية «الحمراء» التي تشتمل على تطبيقاتها في الطب، والتكنولوجيا الحيوية «الخضراء» التي تتضمن تطبيقاتها في الزراعة، وهذه المرة فإن الباحثين يقدمون ما يعرف بالتكنولوجيا الحيوية «السوداء» إشارةً إلى إمكانية الاستفادة من التكنولوجيا الحيوية في الصناعات البترولية.

فرغماً عن المحاولات الدءوبة والمستمرة التي يبذلها العلماء والهيئات والدول المختلفة لابتكار وتفعيل صور جديدة من الطاقة البديلة والمتجددة من الشمس والرياح والنباتات (الوقود الحيوي) فإن البترول يظل هو المصدر الأساسي للطاقة في العالم، حيث تشير التقديرات إلى أن ٨٠٪ من الطاقة المستهلكة حالياً في العالم مصدرها بصفة أساسية البترول وإلى

العالم مواجهته، فعلى سبيل المثال فإن عدد السيارات في الولايات المتحدة الأمريكية قد زاد بشكل غير مسبوق ويحدث هذا في الوقت الذي يدرك فيه الجميع أن البترول هو ناتج طبيعي يوجد منه مخزون محدد ومعرض للانتهاء في وقت ما.

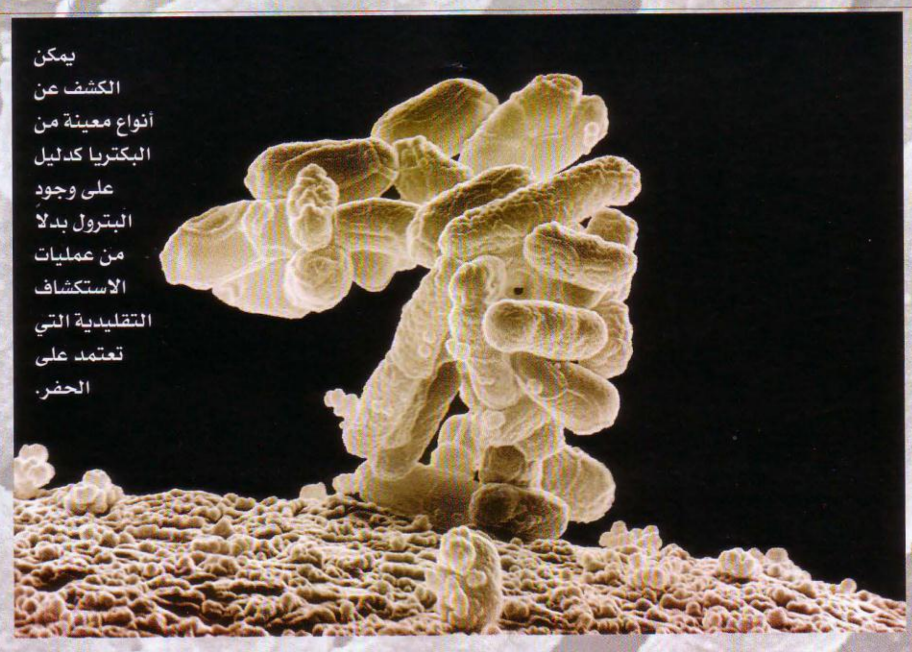
ومن أبرز المعوقات التي تواجه صناعة البترول والتي يمكن من خلال التغلب عليها إحداث زيادة ضخمة في إنتاجه هي إمكانية الاستفادة من كل ما يوجد من بترول في حقوله، حيث نجد أن ثلثي مخزون العالم من البترول يكون في صورة شديدة اللزوجة يطلق عليها بترول «ثقيل» أو «شديد الثقل» وهذه اللزوجة العالية تعيق عمليات استخراج البترول وتصنيعه إلي نواتج ذات فائدة صناعية، ويشير أحد التقديرات إلى أنه لا يتم الاستفادة إلا من ٧-٨٪ في المتوسط من البترول الموجود بمثل هذه الحقول، وقد ندهش إذا علمنا أنه إذا أمكن التوصل إلى طريقة لزيادة معدل الاستفادة من البترول الثقيل أو شديد الثقل ولو بنسبة بسيطة فإنه يمكن تحقيق أرباح تقدر بعدة بلايين من الدولارات، فعلى سبيل المثال فإن بئر البترول المتوسطة السعة يمكن أن تحتوي على مخزون قدره ١,٣ بليون برميل، ولو تم زيادة معدل الاستفادة من البترول الثقيل أو شديد الثقل ولو بنسبة ٥٪ عن المعدل الحالي فإن هذا سوف يؤدي - نظرياً - إلى زيادة الناتج من البترول القابل للاستخدام بمقدار ٦٥ مليون برميل.

وهنا تظهر أهمية التجارب التي قامت بها أخيراً مجموعة بحثية بقيادة الباحث هانز كوتلر (Hans Kotlar) حيث أوضحت هذه التجارب أن هناك أنواعاً من البكتريا يمكنها أن تقوم بتحليل البترول



جانبه الغاز الطبيعي والفحم، ولا يقتصر الأمر على استخدام البترول كمصدر للطاقة وإنما يمثل هذا الناتج الطبيعي مصدراً مهماً للحصول على العديد من المركبات ذات القيمة الصناعية مثل البلاستيك والمذيبات والمبيدات الحشرية والأسمدة، وكذلك بعض المركبات التي تدخل في الصناعات الدوائية، ولذلك فلقد شكل البترول عنصراً مهماً في حدوث تطور حضاري مهم للبشرية منذ منتصف الخمسينيات، ولكن مع زيادة عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتوسع في الأنشطة الصناعية المختلفة زادت الحاجة إلى البترول وأصبح ذلك بمنزلة تحدٍ جديد يجب على





يمكن الكشف عن أنواع معينة من البكتريا كدليل على وجود البترول بدلاً من عمليات الاستكشاف التقليدية التي تعتمد على الحفر.

الثقيل أو شديد الثقل إلى صور أقل لزوجة يمكن الاستفادة منها صناعياً، ولقد تم إجراء هذه التجارب تحت الظروف المعملية بإضافة البكتريا إلى البترول الثقيل وكذلك باستخدام نموذج لمحاكاة عملية استخلاص البترول تم فيه إعداد مجموعة من الأعمدة المعبأة بالرمل الذي تم مزجه بالبترول الثقيل مع إضافة البكتريا إليه، وفي كل من الحالتين وجد أن هذه الأنواع البكتيرية يمكنها أن تزيد من معدل الاستفادة من البترول.

ولكن الأمر لم يكن كما يبدو بهذه السهولة حيث كانت هناك صعوبة الحصول على سلالات بكتيرية يمكن أن يكون لها نشاط تحليلي للبترول الثقيل مع احتوائه على تركيز مرتفع من الهيدروكربونات وغيرها من المواد الأخرى التي توجد بشكل طبيعي بالبترول وتعيق نشاط الميكروبات، ولقد كان هذا بمنزلة التحدي الأساسي لمجموعة هانز كوتلر وفي نفس الوقت هو مفتاح النجاح في اكتشافهم لهذا التطبيق الجديد للبكتريا، وللحصول على مثل هذه السلالات البكتيرية قامت مجموعة كوتلر بدراسات مسحية للبكتريا الموجودة في مناطق حقول البترول سواء على سطح الأرض أو تحت سطح البحر، وبطبيعة الحال فإن وجود بكتريا حية في هذه الأماكن يدل على أنها ذات قدرة عالية على تحمل التركيز المرتفع من الهيدروكربونات وفي حالة الآبار الموجودة تحت سطح البحر فإن البكتريا الموجودة هناك تكون لها قدرة إضافية على تحمل التركيز المرتفع من الملح وكذلك الضغط المرتفع، ولقد تمكنت مجموعة كوتلر من عزل أكثر من خمسة آلاف (٥٠٠٠) سلالة بكتيرية من تلك المناطق وأمكن استخدام بعضها بنجاح في تجارب تحليل البترول الثقيل المشار إليها، إلا أن الشيء المدهش حقاً كان هو اكتشاف أن هناك تتابعات معينة في سلاسل الأحماض النووية دنا DNA ورنا RNA الخاصة بهذه السلالات البكتيرية تميزها عن غيرها من السلالات الموجودة في المناطق الأخرى التي لا تحتوي على بترول، وبالتالي فإنه من الممكن الكشف عن وجود البترول في منطقة ما بأخذ عينات من تربة هذه المنطقة والكشف عما بها من بكتريا مع استخدام طرق البيولوجيا الجزيئية لتحديد مدى احتواء هذه البكتريا على التتابعات المميزة من الدنا والرنا، ومما يساعد على أن تصبح هذه الطريقة عملية وفعالة هو حدوث تطور هائل في



السنوات الأخيرة في طرق البيولوجيا الجزيئية، حتى أنه من الممكن أن يتم إجراء تحليل الدنا والرنا باستخدام جهاز صغير يمكن حمله في اليد عند القيام بجولات استكشافية للبترول، ولكي يتضح لنا أهمية هذا الاكتشاف يجب أن نذكر أن طرق استكشاف حقول البترول التقليدية التي تعتمد على الحفر ينجم عنها أضرار بالمكان الذي تستخدم فيه خاصةً في حالة الأوساط الحساسة مثل المناطق المحيطة بالقطب الشمالي أو الجنوبي أو الأنظمة البيئية في الغابات.

ولا تتوقف تطبيقات التكنولوجيا الحيوية السوداء عند هذا الحد، حيث نجد أنه من الممكن أيضاً استخدام البكتريا لتحسين كفاءة عملية سحب البترول من الآبار، فأثناء هذه العملية يحدث ترسبات لبعض المواد الشمعية والأملاح على السطح الداخلي للأنابيب التي يتم فيها سحب البترول وبالطبع فإن وجود مثل هذه الترسبات يعيق من تدفق البترول خلال الأنابيب، ومع زيادتها فإنها قد تؤدي إلى انسداد الأنابيب، ولقد قامت إحدى شركات البترول العالمية بتسجيل براءة اختراع حول استخدام سلالة بكتيرية تم نقل جين لها ليجعلها تقوم بإفراز مركبات تعمل على تثبيط عملية تكوين الترسبات على السطح الداخلي للأنابيب مما يساعد علي المحافظة على معدل سحب البترول بواسطة الأنابيب حتى مع استخدامها لفترة طويلة.

ويجب أن نوضح أن كثيراً من هذه التطبيقات وغيرها ليست وليدة الفترة الحالية وإنما تم التفكير فيها بواسطة الباحثين منذ وقت طويل، ولكنها ظلت كمجرد تصورات لم يكن من المعروف كيفية تحويلها إلى واقع، أما الآن ومع حدوث تطور في تقنيات التكنولوجيا الحيوية وخاصة فيما يتعلق بالبيولوجيا الجزيئية للميكروبات فإنه من الممكن أن تدخل هذه التصورات مجال التطبيق وأن نضع عليها الآمال لمواجهة محدودية مصادر الطاقة مع تزايد الحاجة إليها على مستوى العالم ■

د. وليد محمود الشارود

الإنقاذ البارد
كيف أعاد الأطباء الحياة إلى قلب متوقف؟

في الثاني والعشرين من يونيو ٢٠٠٨، وقبل إنهاء فترة دوامها عصرا، شعرت بام باركو ذات الستة والأربعين عاما ببعض التشوش والإرهاق، استندت برأسها إلى مكتبها، وغابت عن الوعي قليلا، حتى لاحظ زملاؤها توقفها عن التنفس. كانت بام محظوظة لعملها في مستشفى فيلادلفيا للأطفال وقربها من مركز بين لعلوم الإنعاش Penn Center for Resuscitation حيث يعمل الطبيبان لانس بيكر وبنجامين أبيلا، كانت الأعراض تنبأ بوجود سكتة قلبية بسبب توقف القلب تماما عن الخفقان، استخدم الأطباء كعادتهم في مثل تلك الظروف جهاز صدمات القلب الكهربائي محاولين انعاش القلب، مرة بعد مرة، ومع تزايد القلق، استجاب قلبها أخيرا ولو على استحياء.

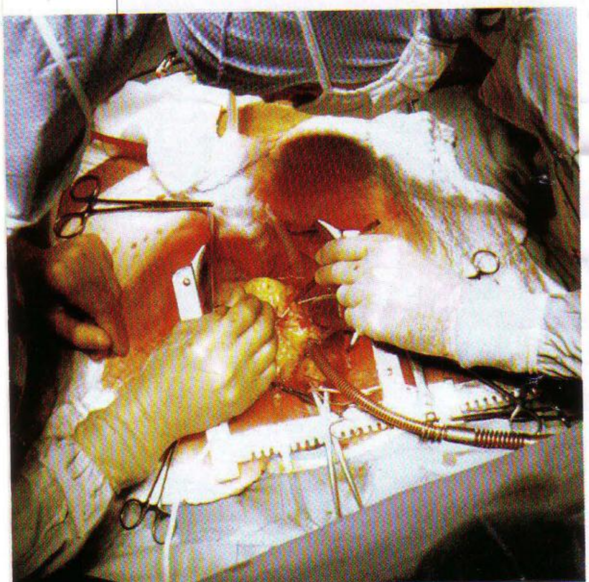
وفي الأحوال المعتادة، فإن ٩ من كل ١٠ مرضى بالسكتة القلبية يتم إعادة النبض إلى قلوبهم بواسطة الصدمات يموتون داخل المستشفى، فكل دقيقة تمر بلا قلب ينبض ويضخ الدماء، يمنع الدماء والأكسجين عن الوصول إلى الدماغ ويحرم الخلايا من الطاقة، لذا فقد قرر طبيبا فيلادلفيا أن يبدآ في علاج السيدة باركو فورا بطريقة التبريد Cooling Resuscitated، بدأت الممرضات تجهيز المريضة، فعلى الرغم من أن قلب باركو كان ينبض، إلا أن ضغط دمها كان منخفضاً بشكل خطير، ولم تكن تحصل على الأكسجين الكافي، لذا فقد أدخل الأطباء أنبوب تنفس إلى رئتيها، وعندما سمحت الحالة بالتحرك تم نقلها من غرفتها إلى وحدة عناية القلب.

في البداية أعدت الممرضة جيمي ويللر كل شيء، أعطت باركو مسكنا جعلها تغب في نوم عميق، ودواء آخر لإزالة الرعشة المحتملة في جسدها، ثم علقت لها المحاليل، ولفت جذعها وساقيها بكيس يتدفق خلاله الماء البارد باستمرار، في الصباح كانت درجة حرارة باركو قد وصلت إلى ٩١ فهرنهايت (نحو ٣٢ سيلزيوس) كما كان قصد الأطباء.

كان الإجراء الذي يتبناه الطبيبان بيكر ومساعده في محاولة لتحجيم الضرر الذي سيصيب دماغ المريضة، ففكرة العلاج بالتبريد تبنى على أن التلف الذي يحدث في أنسجة القلب والدماغ ليس نتيجة لتوقف القلب، ولكنه بالأحرى نتيجة استئناف القلب المفاجئ لخفقانه، وردود الأفعال الطبيعية التدميرية التي تحدث نتيجة رجوع الأكسجين، لذا فإنه يتم تبريد الجسم لإبطاء تلك العملية.

يقول الطبيب بيكر إن تلك الفكرة كانت تحمل تأصيلا نظريا وضعه أطباء القلب في عقد الخمسينيات، وقد كانت تجاربه -أي بيكر- هي أول التفسيرات التي قدمت على مستوى العمل على الخلايا، لقد اختبر بيكر بعض الخلايا تحت الميكروسكوب، ومنع عنها الأكسجين لساعة كاملة، وعندما زودها بالأكسجين لثلاث ساعات، تدمرت ٤ بالمائة من الخلايا، وسجلت ٧٣ بالمائة أخرى حدوث إصابة لها، مما جعله يوقن أن ذلك التدمير يرتبط بالإعادة المفاجئة للأكسجين، ويكون القلب والمخ أكثر الأعضاء تأثرا بغياب الأكسجين. في التجارب التالية كان على بيكر أن يترك الخلايا في حاضناتها حتى درجة حرارة منخفضة، مما أعطى نتائج مختلفة عن موت الخلايا، وذلك لأن الخلايا يقل نشاطها عند درجات الحرارة المنخفضة.

كان على بيكر أن يختبر نتائجه عمليا، لذا فقد بدأ في عام ١٩٩٩ بحيوانات التجارب، وفي عام ٢٠٠٢ نشر أطباء من أستراليا وأوربا أولى نتائج لتجارب على البشر أظهرت أنه تم إنقاذ مريض مِن بين كل خمسة مرضى كان مصيرهم المحتوم معروفاً سلفاً. في ٢٠٠٣ بدأ بيكر بتطبيق ذلك على مرضاه بشيكاجو، وفي ٢٠٠٥ شاركه أبيلا في وضع الخطوط الإرشادية لتلك التقنية في منظمة القلب الأمريكية American Heart Association، وعلى الرغم من ذلك القبول الرسمي، لكن مازال ٢٦٪ فقط من المستشفيات والأطباء في أمريكا يمارسون ذلك العلاج البارد، وعلى الرغم من الإرشادات والنصائح المقدمة للأطباء بضرورة تبني واستخدام تلك الطريقة مع مرضى



السكتة القلبية، فمازالت الأغلبية العظمى لا تخوض في الأمر كما ينبغي.

أما السيدة باركو فقد كان قلبها يخفق بضعف في أوائل مراحل التبريد، داوم الأطباء على مراجعة الضغط، ودرجة الحرارة لتجنب حدوث انتكاسة مفاجئة، ثم تم تخفيض المحاليل، وبعد ذلك بدأت درجة حرارتها في العودة لمعدلاتها الطبيعية، وبعد أربعة أيام من الغياب عن الوعي، ومواجهتها لبعض الصعوبات في التنفس، تبدد قلق الأطباء بخصوص حدوث تلف في أي من أجزاء الدماغ عندما استفاقت لعدة ساعات تحدثت خلالها إلى أطفالها، وخرجت إلى الحياة مرة أخرى بعد ثلاثة أسابيع■

أحمد عزمي

هل توجد حبة دواء للتخلص من الذكريات المؤلمة؟

يبدو أن هناك فرصة لتناول حبة دواء للتخلص من الذكريات المؤلمة، فلقد توصل باحثون من هولندا إلى أن كابحات بيتا Beta Blockers يمكنها تغيير ذكريات البشر.

وتقوم حبات الدواء المحتوية على كابحات بيتا بالإقلال من الانفعالات التي يشعر بها الإنسان عندما يتذكر شيئاً سيئاً يؤلمه.

ويتم عادة وصف عقار بروبرانولول Propranolol لعلاج ارتفاع ضغط الدم، لكن يبدو أنه يقلل أيضاً من تأثير الذكريات المؤلمة.

وقام الباحثون أيضاً بإجراء اختبارات بمواد كيميائية أخرى يمكنها أن تمحو بشكل كلي من الذاكرة ذكريات معينة.

ومن نتائج أبحاثهم تبين أن ٣٨ في المائة ممن خضعوا للدراسة يوافقون على استخدام مثل هذا الدواء في حالة معاناتهم من إصابات نتج عنها جروح، ويرى ١٢ في المائة أنه لا بد من توفير هذا الدواء، بينما يرفض ٥٠ في المائة استخدامه تحت أي ظروف■



كيف يقهر الدخان النحل؟

عندما يتلقى نحل العسل إنذاراً بالخطر (يكون عادة استجابة لمواجهة تهديد للخلية) فإنه يفرز مواد كيميائية ذات رائحة قوية (إفراز هرموني Pheromone).

وتحث هذه المركبات استجابة التحذير لدى النحل الآخر، والذي يفرز بدوره إفرازات هرمونية مشابهة، بحيث يصبح كل النحل في حالة تنبه للخطر، ومستعداً لمهاجمة ما قد يمثل دخيلاً عليه.

ويؤثر الدخان بإعاقته لحاسة الشم لدى النحل، لدرجة أن النحل يصبح عاجزاً عن رصد مستويات التركيز المنخفضة للإفراز الهرموني. وبالمصطلحات التقنية فإن الدخان يقلل الاستجابة الكهربائية في قرون الاستشعار.

وقد يكون للروائح القوية للأزهار تأثير مشابه، لكن العاملين المحترفين في تربية النحل مازالوا يفضلون استخدام الدخان، ربما لأن لهم خبرة أكثر به، وربما أيضاً لأنه أقل تكلفة.

وعلى أي حال، فإن هذا التأثير على النحل يكون مؤقتاً، حيث تستعيد قرون الاستشعار لدى النحل قدرتها على الاستجابة خلال فترة زمنية من ١٠ إلى ٢٠ دقيقة■

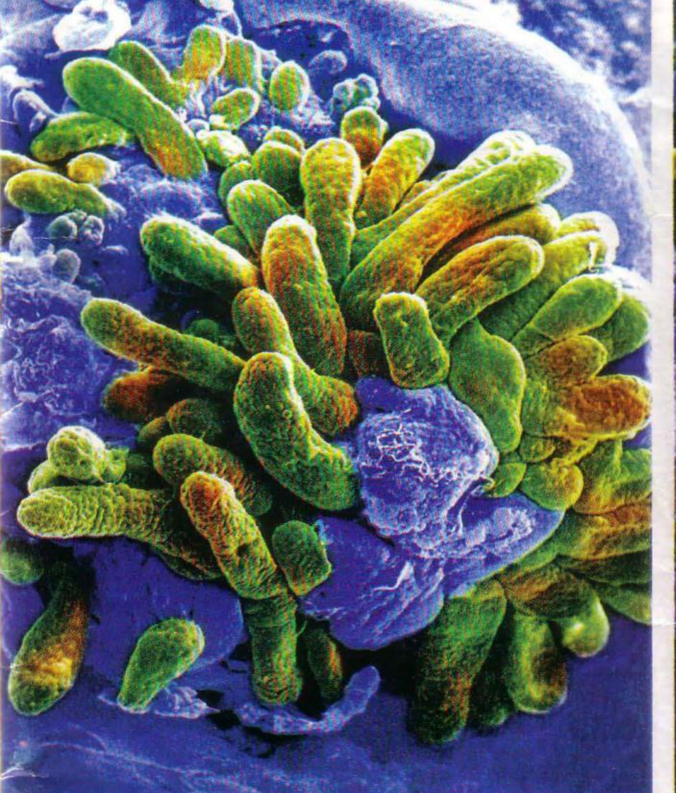
ما الذي يجعل لون البيض أبيض أو بنياً؟

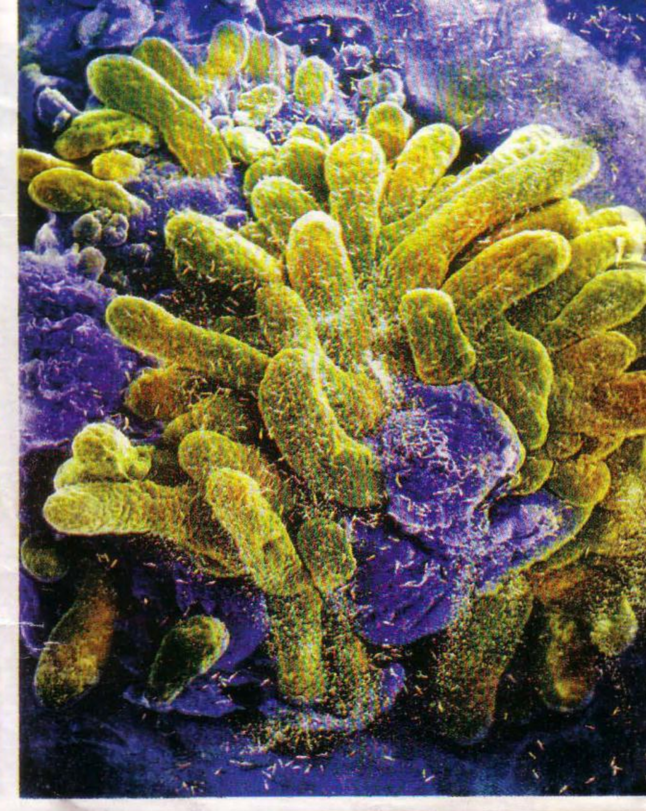
تتكون قشرة البيض بشكل أساسي من كربونات الكالسيوم، والذي يكون لونه أبيض عادة. وتضع بعض الطيور على السطح الخارجي لبيضها صبغة لتحسين التمويه أو لتساعدها على التمييز بين بيضها وبيض غيرها.

وينتج اللون البني الذي يكسو بيض الدجاج من صبغة تسمى بروتوبورفيرين Protoporphyrin، التي تنتج عن تحلل الهيموجلوبين.

وأن تضع الدجاجة بيضاً بني اللون أو أبيض اللون فهذا أمر يعتمد على نوع غذائها.

ويضاف إلى ذلك أن هناك وجهة نظر واسعة الانتشار بأن البيض البني أكثر فائدة للصحة، ولذلك فإن الأنواع التجارية التي تضع بيضاً أبيض اللون يتم تغذيتها بحيث تضع بيضاً بني اللون. وتضع دجاجة ماران Maran (وهي كلمة فرنسية تعني اللون الكستنائي، الذي يتراوح بين السواد والحمرة)، بيضاً ذا لون ماهوجاني غامق، واللون الماهوجاني العادي بني محمر معتدل، لكن الصبغة كانت تزول بسهولة عندما ظهرت هذه التغذية في بريطانيا في ثلاثينيات القرن الماضي، حتى أن الكثير من الناس ظنوا أنه تمت صباغة البيض بلون اصطناعي■





الأصل والصورة

إلى اليسار صورة حقيقية لخلايا سرطان الأمعاء مكبرة آلاف المرات، وإلى اليمين صورة رسمها الفنان الإنجليزي داميان هيرست مستوحاة من صورة السرطان الحقيقية. وذلك في محاولة من الفنان للولوج إلى مجالات طالما ظنها كثيرون حكراً على العلم وحده.